



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 34 22 213.8
②2 Anmeldetag: 15. 6. 84
④3 Offenlegungstag: 3. 1. 85

DE 3422213 A1

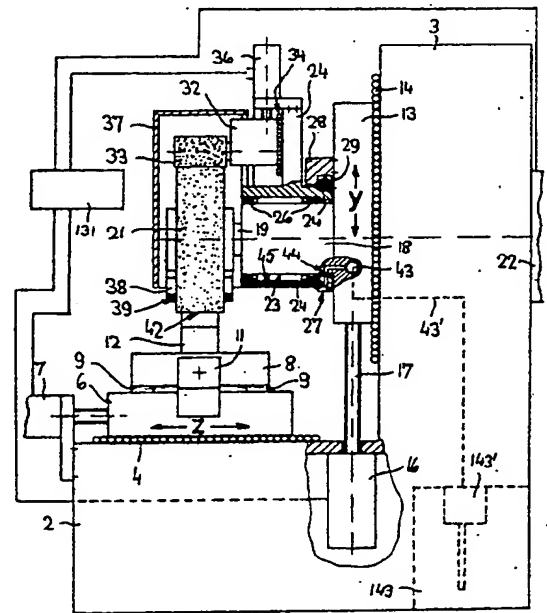
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
29.06.83 DE 33234248

⑦1 Anmelder:
Hauni-Werke Körber & Co KG, 2050 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:
Uhlig, Uwe, 2110 Buchholz, DE

⑤4 Flachsleifmaschine

Die Flachsleifmaschine (1) weist eine die Schleifscheibe (21) wenigstens teilweise abdeckende Schutzhaube (37) auf. Die Schutzhaube ist an einem auf dem Schleifspindelstock (18) konzentrisch zur Schleifscheibenachse drehbar gelagerten Tragkörper (24) angebracht. Die Schutzhaube (37) trägt wenigstens eine Kühlmitteldüse (38, 39), die auf die Kontaktstelle (42) zwischen Schleifscheibe (21) und Werkstück (12) ausgerichtet ist. Der Tragkörper (24) mit der Schutzhaube (37) ist mittels eines Antriebsmittels (27, 29) konzentrisch zur Schleifscheibenachse in Abhängigkeit von dem Verlauf der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche gesteuert drehbar. Auf diese Weise sind die Schutzhaube (37) und die von den Kühlmitteldüsen (38, 39) abgegebenen Kühlmittelströme entsprechend dem Verlauf der Oberflächenkontur des zu bearbeitenden Werkstücks (12) positionierbar.



DE 3422213 A1

- 1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte-Nachführung-D
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Schleifmaschine, insbesondere Flachsleifmaschine,
mit einem Maschinengestell, einer im Maschinengestell
gelagerten Schleifspindel mit wenigstens einer Schleif-
scheibe, einem Werkstückträger, Führungs- und Antriebs-
mitteln, welche zur Ausführung von Schleifoperationen
10 Relativbewegungen von Schleifscheibe und Werkstückober-
fläche zueinander bewirken, einer die Schleifscheibe
wenigstens teilweise abdeckenden Schutzhaube und einer
Kühlmittelzuführeinrichtung mit wenigstens einer auf die
Kontaktstelle zwischen Schleifscheibe und Werkstückober-
15 fläche ausgerichteten Kühlmitteldüse, dadurch gekennzeich-
net, daß die Schutzhaube (37) um die Schleifscheibe (21)
drehbar am Maschinengestell (1, 3) angebracht ist, daß an
der Schutzhaube (37) wenigstens eine Kühlmitteldüse (38, 39)
angebracht und auf die Kontaktstelle (42) zwischen
20 Schleifscheibe (21) und Werkstück (12, 55) ausgerichtet
ist, daß ein Antriebsmittel (31, 29, 27) für die Drehbe-
wegung der Schutzhaube (37) vorgesehen ist und daß das
Antriebsmittel in Abhängigkeit von dem Verlauf der zu
bearbeitenden Werkstückoberfläche steuerbar ist.
25
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Schutzhaube (37) konzentrisch zur Schleifscheibenachse
drehbar gelagert ist.
- 30 3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, daß die Schutzhaube (37) an einem auf dem Schleif-
spindelstock (18) konzentrisch zur Schleifscheibenachse
drehbar gelagerten Tragkörper (24) angebracht ist und daß
an dem Tragkörper (24) eine mit diesem konzentrisch um die
35 Schleifscheibenachse drehbare Abrichteinrichtung (32, 33)
radial zur Schleifscheibe (21) verschiebbar gelagert ist.

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

5 4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß zur Kühlmittelzuführung zu den Kühl-
mitteldüsen (38, 39) Kühlmittelleitungen (43, 45, 53) in
der Schutzhaube angeordnet sind, die über wenigstens eine
10 Drehdurchführung (44) zwischen der drehbaren Schutzhaube
(37) und dem Schleifspindelstock (18) bzw. dem Maschinen-
gestell (1, 3) an eine Kühlmittelquelle angeschlossen sind.

15 5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß die Kühlmitteldüsen (38, 39) verstell-
bar an der Schutzhaube (37) angebracht sind, daß an der
Schutzhaube Antriebsmittel (49, 51) zum Verstellen der
Ausrichtung der Kühlmitteldüsen angeordnet sind und daß
die Antriebsmittel (49) in Abhängigkeit von Veränderungen
des Schleifscheibendurchmessers steuerbar sind.

20 6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schutzhaube (37) an einem auf dem
Schleifspindelstock (18) konzentrisch zur Schleifscheiben-
achse drehbar gelagerten Tragkörper (24) radial zur
25 Schleifscheibenachse verschiebbar angebracht ist und daß
ein Antriebsmittel zum Verschieben der Schutzhaube (37)
vorgesehen ist.

30 7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß
das Antriebsmittel zum radialen Verschieben der Schutz-
haube (37) in Abhängigkeit von Veränderungen des Schleif-
scheibendurchmessers steuerbar ist.

35 8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schutzhaube (37) um 360° um die
Schleifscheibe (21) drehbar ist.

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

- 5 9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß das Antriebsmittel (31) für die Dreh-
bewegung der Schutzhaube (37) an eine programmierbare
Steuereinrichtung angeschlossen ist und daß es von der
10 Steuereinrichtung entsprechend der zu schleifenden Werk-
stückkontur steuerbar ist.
- 15 10. Schleifmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhaube (37) um die
Schleifscheibe (21) drehbar am Maschinengestell (1, 3)
angebracht ist, daß ein Antriebsmittel (31, 29, 27) für
die Drehbewegung der Schutzhaube (37) vorgesehen ist und
daß das Antriebsmittel in Abhängigkeit von dem Verlauf der
zu bearbeitenden Werkstückoberfläche steuerbar ist.

20

25

30

35

- 1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-^{II}
Hauni-Akte 1/84 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

Flachschleifmaschine

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schleifmaschine, insbesondere Flachschleifmaschine, mit einem Maschinengestell, einer im Maschinengestell gelagerten Schleifspindel mit wenigstens einer Schleifscheibe, einem Werkstückträger, Führungs- und Antriebsmitteln, welche zur Ausführung von Schleifoperationen Relativbewegungen von Schleifscheibe und Werkstückoberfläche zueinander bewirken, einer die Schleifscheibe wenigstens teilweise abdeckenden Schutzhaube und einer Kühlmittelzuführeinrichtung mit wenigstens einer auf die Kontaktstelle zwischen Schleifscheibe und Werkstückoberfläche ausgerichteten Kühlmitteldüse.

Die Schleifscheiben von Schleifmaschinen sind in der Regel mit einer Schutzhaube abgedeckt. Diese erfüllt ihren Zweck, wenn sie möglichst dicht über der Werkstückoberfläche endet, ohne diese zu berühren. Beim Schleifen planer Flächen ist eine optimale Anordnung der Schutzhaube dicht über der Werkstückoberfläche ohne weiteres möglich. Sind dagegen unebene Flächen mit Konturen, die unterschiedliche Höhen über dem Maschinentisch aufweisen, zu bearbeiten, muß die Schutzhaube so hoch über der Werkstückoberfläche angeordnet sein, daß die höchsten Erhebungen des gewünschten Profils noch ungehindert unter der Schutzhaube durchlaufen können, wobei sich ein größerer Abstand zwischen dem unteren Rand der Schutzhaube und der Werkstückoberfläche ergibt. Dadurch wird die Schutzwirkung der Schutzhaube verringert. Außerdem liegen unter der Schutzhaube einer Schleifmaschine gewöhnlich Kühlmittelzuführungen mit Kühlmitteldüsen, die auf die Kontaktstelle zwischen der Schleifscheibe und der Werkstückoberfläche ausgerichtet sind. Diese Ausrichtung bleibt normalerweise bestehen, solange ebene Flächen plan

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

5 geschliffen werden. Ist jedoch eine gewölbte oder wellige
Kontur zu schleifen, so kann es vorkommen, daß die von
den Kühlmitteldüsen abgegebenen Kühlmittelströme nicht die
Kontaktstelle zwischen der Schleifscheibe und der Werk-
stückoberfläche erreichen, so daß der Bearbeitungsvorgang
10 beeinträchtigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schleif-
maschine der eingangs beschriebenen Art so auszubilden,
daß auch bei Schleifoperationen an gewölbten oder gewell-
15 ten Konturen unebener Oberflächen stets eine optimale
Schutzwirkung der Schutzhaube gewährleistet und gleich-
zeitig jederzeit die genaue Ausrichtung der Kühlmitteldü-
sen auf die Kontaktstelle zwischen der Schleifscheibe
und der Werkstückoberfläche sichergestellt ist.

20 Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß
die Schutzhaube um die Schleifscheibe drehbar am Maschinen-
gestell angebracht ist, daß an der Schutzhaube wenigstens
eine Kühlmitteldüse angebracht und auf die Kontaktstelle
25 zwischen Schleifscheibe und Werkstück ausgerichtet ist,
daß ein Antriebsmittel für die Drehbewegung der Schutzhaube
vorgesehen ist und daß das Antriebsmittel in Abhängigkeit
von dem Verlauf der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche
steuerbar ist. Dadurch, daß gemäß der Erfindung die
30 Schutzhaube um die Schleifscheibe schwenkbar ist, kann
auch beim Bearbeiten unebener Konturen der Abstand zwischen
der Schutzhaube und der Werkstückoberfläche gering gehalten
werden, so daß die Schutzwirkung der Schutzhaube weit-
gehend erhalten bleibt. Gleichzeitig ist durch die an
35 der Schutzhaube mitgeführten Kühlmitteldüsen gewährleistet,
daß die Kühlmittelströme stets auf den Kontaktbereich
zwischen dem Schleifscheibenumfang und der Werkstückober-
fläche ausgerichtet sind. Gemäß der Erfindung wird die

- 1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

- 5 Schutzhaube mit den Kühlmitteldüsen also entsprechend der
zu schleifenden Kontur nachgeführt. Ein besonders ein-
facher Aufbau der Maschine nach der Erfindung ergibt sich,
wenn die Schutzhaube konzentrisch zur Schleifscheibenachse
drehbar gelagert ist. In diesem Fall ist die Lagerung der
10 Schutzhaube auf dem Schleifspindelstock möglich. Eine
bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß
die Schutzhaube an einem auf dem Schleifspindelstock kon-
zentrisch zur Schleifscheibenachse drehbar gelagerten Trag-
körper angebracht ist und daß an dem Tragkörper eine mit
15 diesem konzentrisch um die Schleifscheibenachse drehbare
Abrichteinrichtung radial zur Schleifscheibe verschiebbar
gelagert ist. Die gemäß der Erfindung vorgesehene Anbrin-
gung der Abrichteinrichtung auf dem die Schutzhaube tra-
genden Tragkörper, der sich konzentrisch um die Schleif-
20 spindelachse dreht, macht es möglich, die Abrichtein-
richtung gleichzeitig mit der Schutzhaube um die Schleif-
scheibe zu schwenken. Dadurch kann die Schleifscheibe
jederzeit während des Schleifvorgangs abgerichtet werden.
- 25 Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung ist darin zu
sehen, daß zur Kühlmittelzuführung zu den Kühlmitteldüsen
Kühlmittleitungen in der Schutzhaube angeordnet sind,
die über wenigstens eine Drehdurchführung zwischen der
drehbaren Schutzhaube und dem Schleifspindelstock bzw.
30 dem Maschinengestell an eine Kühlmittelquelle angeschlossen
sind. So ist eine stets zuverlässige Kühlmittelversorgung
der Kühlmitteldüsen sichergestellt. Um die Abnahme des
Schleifscheibendurchmessers während der Schleifarbeiten
kompensieren zu können, sieht die Erfindung weiter vor,
35 daß die Kühlmitteldüsen verstellbar an der Schutzhaube
angebracht sind, daß an der Schutzhaube Antriebsmittel zum
Verstellen der Ausrichtung der Kühlmitteldüsen angeordnet
sind und daß die Antriebsmittel in Abhängigkeit von

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

- 5 Veränderungen des Schleifscheibendurchmessers steuerbar
sind. Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungs-
gemäß vorgeschlagenen Schleifmaschine ist vorgesehen, daß
die Schutzhaube an einem auf dem Schleifspindelstock
konzentrisch zur Schleifscheibenachse drehbar gelagerten
10 Tragkörper radial zur Schleifscheibenachse verschiebbar
angebracht ist und daß ein Antriebsmittel zum Verschieben
der Schutzhaube vorgesehen ist. Das Antriebsmittel kann
zum radialen Verschieben der Schutzhaube in Abhängigkeit
von Veränderungen des Schleifscheibendurchmessers steuerbar
15 sein. In diesem Fall ist eine Verstellbarkeit der Kühl-
mitteldüsen an der Schutzhaube nicht erforderlich, da die
Kühlmitteldüsen zusammen mit der Schutzhaube entsprechend
der Durchmesseränderung der Schleifscheiben beim
Schleifvorgang verschoben werden, so daß die Kühlmittel-
20 ströme immer exakt auf die Kontaktstelle zwischen der
Schleifscheibe und der Werkstückoberfläche ausgerichtet
sind. Die Schutzhaube kann gemäß der Erfindung um 360°
um die Schleifscheibe drehbar sein. Das ermöglicht es,
Werkstücke von allen Seiten zu schleifen. Als besonders
25 zweckmäßig wird es angesehen, das Antriebsmittel für die
Drehbewegung der Schutzhaube an eine programmierbare
Steuereinrichtung anzuschließen und die Steuereinrichtung
so auszubilden, daß sie das Antriebsmittel der Schutzhaube
entsprechend der zu schleifenden Werkstückkontur steuert.
30 Hierbei kann die jeweilige Winkellage der Schutzhaube
entsprechend der zu bearbeitenden Werkstückkontur vorher
in der Steuereinrichtung programmiert werden. Es ist auch
möglich, die Maschinensteuerung so auszubilden, daß sie
aus den entsprechend der Werkstückkontur vorgegebenen
35 Werkstückdaten unter Berücksichtigung der Kollisionsbe-
dingungen die optimale Winkellage zu jedem Zeitpunkt der
Werkstückbearbeitung errechnet und das Antriebsmittel der
Schutzhaube entsprechend steuert.

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-D.
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

- 5 Durch die drehbare Lagerung der Schutzhaube und durch ihre
entsprechend der zu bearbeitenden Werkstückkontur gesteu-
erte Nachführung ist stets ein optimaler Abstand zwischen
dem Rand der Schutzhaube und der Werkstückoberfläche
einstellbar. Die Schutzhaube hat daher stets eine optimale
10 Schutzwirkung. Gleichzeitig ist die Ausrichtung der Kühl-
mitteldüsen auf die Kontaktstelle zwischen der Schleif-
scheibe und der Werkstückoberfläche immer gewährleistet,
und zwar auch dann, wenn unebene Flächen an gewölbten und
gewellten Konturen geschliffen werden. Die bei der Schleif-
15 maschine nach der Erfindung gebotene Möglichkeit der
gleichzeitigen Schleifscheibenabrichtung während des
Schleifvorgangs erlaubt einen sehr rationellen Einsatz der
Schleifmaschine. Ein weiterer Vorteil der Schleifmaschine
nach der Erfindung ist, daß auch bei Durchmesseränderungen
20 der Schleifscheiben die Kühlmittelströme immer exakt auf
die Kontaktstelle zwischen der Schleifscheibe und der
Werkstückoberfläche ausgerichtet bleiben, da die Kühl-
mitteldüsen entsprechend den Durchmesseränderungen der
Schleifscheibe nachgeführt werden. Die Nachführbewegungen
25 der Schutzhaube und der Kühlmitteldüsen sind in programmier-
baren Steuerungen vorgebbar. Wegen der Möglichkeit, die
Schutzhaube um 360° um die Schleifscheibe zu drehen, ist
auch eine Bearbeitung der Werkstücke von allen Seiten her
möglich.
- 30 Für die um die Schleifscheibe drehbar gelagerte Schutz-
haube, deren Drehung entsprechend der zu bearbeitenden Werk-
stückkontur steuerbar ist, wird auch selbständiger Schutz-
begehrt.

35

- 1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

5 Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnung
näher erläutert. Es zeigen:

10 Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer Schleifmaschine
nach der Erfindung in einer schematischen
Seitenansicht,

15 Figur 2 eine Vorderansicht einer Schleifmaschine
nach der Erfindung in einer Arbeitsposition
in schematischer Darstellung,

Figur 3 eine Vorderansicht einer Schleifmaschine
nach der Erfindung in einer anderen
Arbeitsposition in schematischer Darstellung,

20 Figur 4 eine Darstellung des Schleifvorgangs an
einem speziellen Werkstück und

25 Figur 5 eine in bezug auf die Werkstückhalterung
anders ausgebildete Schleifmaschine nach
der Erfindung zum Durchführen des in
Figur 4 gezeigten Schleifvorgangs.

30

35

- 1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte-Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

5 Figur 1 zeigt eine Flach- oder Profilschleifmaschine mit
einem Maschinengestell 1, das aus einem Maschinenbett 2
und einer Säule 3 besteht. Auf dem Maschinenbett 2 ist
auf einer Präzisionslagerung in Gestalt von Wälzlagern 4
ein Support 6 horizontal in Z-Richtung mittels eines
10 Antriebs 7 verschiebbar gelagert. Der Support 6 trägt
einen Schleiftisch 8, der auf dem Support ebenfalls in
einer Präzisionslagerung in Gestalt von Wälzlagern 9
horizontal in X-Richtung mittels eines Antriebs 11
gesteuert verschiebbar ist. Auf dem Tisch ist ein zu
15 bearbeitendes Werkstück 12 gehalten.

An der Maschinsäule 3 ist ein Schleifkopfschlitten 13
über eine Präzisionslagerung, ebenfalls in Gestalt von
Wälzlagern 14, in vertikaler Richtung (Y-Richtung) beweg-
20 lich geführt und mittels eines Zustellantriebs 16 über
eine Spindel 17 antreibbar. Der Schleifkopfschlitten 13
trägt einen Schleifspindelstock 18, in dem eine Schleif-
spindel 19 mit einer Schleifscheibe 21 drehbar gelagert
ist. Die Schleifscheibe 21 wird über die Schleifspindel 19
25 von einem Schleifspindeltrieb 22 angetrieben.

Der Schleifspindelstock 18 ist an seinem der Schleif-
scheibe 21 zugewandten Ende mit einer zylindrischen, zur
Schleifscheibenachse konzentrischen Lauffläche 23 aus-
30 stattet, auf der ein Tragkörper 24 über Lager 26 drehbar
gelagert ist. Der Tragkörper 24 weist eine Außenverzahnung
27 auf, die mit einer in einem Gehäuse 28 gelagerten
Schnecke 29 in Eingriff steht. Die Schnecke 29 ist mit
einem Schutzhaubenantrieb 31 antreibbar (vgl. Figur 2).
35 Auf dem Tragkörper 24 ist ein Abrichtgerät 32 mit einer
Abrichtrolle 33 angebracht. Das Abrichtgerät ist in einer
Präzisionslagerung 34 am Tragkörper 24 geführt und mittels
eines Zustellantriebs 36 radial zur Schleifscheibenachse

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

- 5 verschiebbar. Der Antrieb der Abrichtrolle 33 ist im
Abrichtgerät 32 enthalten und nicht gesondert dargestellt.

Gemäß der Erfindung trägt der um den Schleifspindelstock
und damit konzentrisch um die Schleifscheibenachse drehbare
10 Tragkörper 24 eine Schutzhaube 37, die durch Drehen des
Tragkörpers 24 mittels des Schneckenantriebs 29 um die
zylindrische Lauffläche 23 des Schleifspindelstocks 18
um die Schleifscheibe schwenkbar ist. Die Schutzhaube 37
kann so um 360° um die Schleifscheibe gedreht werden. An
15 den beiden unteren parallel zur Schleifscheibenachse
verlaufenden Rändern der Schutzhaube sind Kühlmittel-
düsen 38 angebracht, die durch eine Schlitzdüse 39 oder
durch eine Reihe von Einzeldüsen jede einen Kühlmittel-
strom 41 (vgl. Figur 2 und 3) auf die Kontaktstelle 42
20 zwischen dem Schleifscheibenumfang und der Werkstückober-
fläche abgeben. Das Kühlmittel gelangt über eine Zuführ-
leitung 43 im Schleifkopfschlitten 13 ^{und} über eine Dreh-
durchführung 44 in eine im Tragkörper 24 verlaufende
Kühlmittleitung 45, die in der Schutzhaube 37 bis zu
25 den Kühlmitteldüsen 38 fortgesetzt ist.

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine Vorderansicht der im
Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen Maschine in ver-
schiedenen Arbeitspositionen. In den Figuren 2 und 3 sind
30 für dieselben Teile dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 1
verwendet.

Die Figuren 2 und 3 lassen erkennen, daß die Schleifauf-
gabe darin besteht, ein Werkstück 12 mit einer gewölbten
35 Oberfläche 46 zu bearbeiten. Wäre die Schutzhaube 37 in
gewöhnlicher Weise fest an der Maschinensäule 3 angebracht,
so müßte ihr unterer Rand so hoch über dem Tisch 8 liegen,
daß er beim Verfahren des Tisches 8 mit dem Werkstück 12

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

5 in X-Richtung nicht mit diesem kollidiert. Dadurch würde
die Schutzwirkung der Schutzhaube 37 erheblich reduziert.
Gleichzeitig würde der Verlauf der Oberflächenkontur des
Werkstücks 12 in bestimmten Schleifabschnitten ^{wenigstens} von
10 einer der Kühlmitteldüsen 38 abgegebenen Kühlmittelstrom
41 abdecken, so daß dieser die Kontaktstelle 42 zwischen
der Schleifscheibe und der Werkstückoberfläche 12 nicht
erreichen könnte. Diese Gefahr besteht im dargestellten Fall
besonders in den Randbereichen der Werkstückoberfläche,
wo die tiefer liegenden Abschnitte der Oberflächenkontur
15 zu bearbeiten sind. Gemäß der Erfindung wird nun die
Schutzhaube 37 entsprechend der Oberflächenkontur des
Werkstücks 12 nachgeführt, d. h., die die Kühlmitteldüsen
38 tragende Schutzhaube 37 wird in Abhängigkeit vom
Verlauf der Oberflächenkontur des Werkstücks 12 um die
20 Schleifscheibenachse geschwenkt bzw. gedreht. So nimmt
die Schutzhaube 37 bei der Bearbeitung des rechten Rand-
abschnitts der gewölbten Oberflächenkontur des Werkstücks
12 beispielsweise die in Figur 2 gezeigte schräge Position
ein. Diese Position bietet eine optimale Abdeckung des
25 Schleifbereichs und damit eine gute Schutzwirkung,
während gleichzeitig die von den Kühlmitteldüsen 38 abge-
gebenen Kühlmittelströme 41 exakt auf die Kontaktstelle
42 zwischen Schleifscheibe und Werkstückoberfläche ausge-
richtet bleiben. Figur 3 zeigt die Position der Schutz-
30 haube 37 während der Bearbeitung des entgegengesetzten
Randabschnitts der Oberflächenkontur des Werkstücks 12.
Hier ist die Schutzhaube 37 nach der anderen Seite
geneigt. Die Nachführung der Schutzhaube geschieht über
die Außenverzahnung 27 des Tragkörpers 24 und den
35 Schneckenantrieb 29, der vom Schutzhaubenantrieb 31
betätigt wird. Der Schutzhaubenantrieb 31 kann von einer
in den Zeichnungen nicht dargestellten Steuereinrichtung
nach einem entsprechend der Oberflächenkontur des

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

- 5 Werkstücks 12 vorgegebenen Programm gesteuert werden. Er
kann auch von einem Rechner gesteuert werden, der aus den
einggegebenen Werkstückdaten und den durch die Schutz-
haubenkonstruktion vorgegebenen Kollisionsbedingungen für
jeden Wegabschnitt der Schleifoperation die optimale
10 Schutzhaubenposition errechnet.

Figur 2 läßt die Ausbildung und Anordnung der Kühlmittel-
düsen 38 erkennen. Auf der rechten Seite der Schutzhaube
37 in Figur 2 ist angedeutet, daß die Kühlmitteldüsen 38
15 in einer innen an der Schutzhaube 37 befestigten Düsen-
aufnahme 47 beweglich geführt sind. Dazu weisen die Kühl-
mitteldüsen 38 einen Ansatz 48 auf, der mit einer von
einem steuerbaren Antrieb 49 antreibbaren Schnecke 51 in
Eingriff steht. Der steuerbare Antrieb 49 wird in Abhän-
20 gigkeit von Durchmesseränderungen der Schleifscheibe 21
betätigt. Dadurch ist jederzeit gewährleistet, daß Durch-
messeränderungen der Schleifscheibe 21 bei der Ausrichtung
der von den Kühlmitteldüsen 38 abgegebenen Kühlmittel-
ströme 41 berücksichtigt sind.

25 Die Kühlmittelzufuhr zu den Schlitzdüsen 39 der Kühlmittel-
düsen 38 geht aus der Darstellung auf der rechten Seite
der Schutzhaube in Figur 3 hervor. In jeder Düsenaufnahme
47 ist hiernach ein Kühlmittelkanal 52 vorgesehen, in den
30 eine Zuleitung 53, die mit der Kühlmittleitung 45 im
Tragkörper 24 in Verbindung steht, mündet. Der Kühlmittel-
kanal 52 steht mit einem Kühlmittelkanal 54 in der Kühl-
mitteldüse 38, die an der Düsenaufnahme 47 beweglich
geführt ist, in Verbindung. Ober die Schlitzdüsen 39
35 tritt das Kühlmittel zu der Kontaktstelle 42 zwischen
Schleifscheibe und Werkstückoberfläche hin aus.

- 1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

5 Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, ist das Abrichtgerät 32
mit der Abrichtrolle 33 zusammen mit der Schutzhaube 37
konzentrisch um die Schleifscheibenachse drehbar. Da die
Abrichtrolle 33 gleichzeitig radial zur Schleifscheiben-
achse zustellbar ist, gewährleistet dieser Aufbau, daß
10 die Schleifscheibe auch beim Drehen der Schutzhaube um
die Schleifscheibenachse während des Schleifvorganges
abgerichtet werden kann, was einen besonders rationellen
Einsatz der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Schleifmaschine
erlaubt.

15 Anstelle einer verschiebbaren Anbringung der Kühlmittel-
düsen 38 an Düsenaufnahmen 47 innerhalb der Schutzhaube 37
können die Kühlmitteldüsen 38 auch in Abhängigkeit von
Durchmesseränderungen der Schleifscheibe 21 verschwenk-
20 bar angebracht sein. Eine andere Möglichkeit der Kompen-
sation von Durchmesseränderungen der Schleifscheibe
besteht darin, die Schutzhaube mit den Kühlmitteldüsen 38
zusammen radial zur Schleifscheibenachse verschiebbar anzu-
ordnen.

25 Figur 4 zeigt am Beispiel der Bearbeitung eines speziellen
Werkstücks, im dargestellten Fall eines Turbinenschaufel-
blattes, daß die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausbildung
der Schleifmaschine die allseitige Bearbeitung des Werk-
30 stücks in einem einzigen Durchgang erlaubt. Hierfür ist
insbesondere die Nachführbarkeit der Schutzhaube 37 um
360° um die Schleifscheibenachse herum von großem Nutzen.
Die Figur 4 zeigt vier Arbeitspositionen P.1 bis P.4 der
Schleifscheibe und mit strichpunktierter Linie die Bahn 56
35 des Schleifscheibenmittelpunktes um das Werkstück herum.
Die Darstellung in Figur 4 läßt erkennen, daß in jeder
Arbeitsposition die optimale Schutzwirkung der Schutz-
haube 37 gewährleistet ist und daß die Kühlmittelströme 41

1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung- \bar{U}
Hauni-Akte 1/84 - Bergedorf, den ~~24. Juni 1983~~
2. Mai 1984

- 5 dabei immer exakt auf die Kontaktstelle 42.1 bis 42.4 ausgerichtet sind. Die gemäß der Erfindung vorgeschlagene Schleifmaschine bietet also jederzeit definierte Schleifbedingungen.
- 10 Figur 5 zeigt ein Beispiel einer Schleifmaschine, die für die Ausführung der ⁱⁿFigur 4 beschriebenen Schleifoperation geeignet ist. Die Schleifmaschine ist im Prinzip ebenso aufgebaut wie im Zusammenhang mit Figur 1 beschrieben. Aus diesem Grunde sind auch hier für gleiche Teile dieselben
- 15 Bezugszeichen verwendet wie in Figur 1. Wie bei der Maschine in Figur 1 trägt die Maschinensäule 3 den Schleifkopfschlitten 13, der in Y-Richtung bewegbar ist. Am Schleifkopfschlitten 13 ist der Schleifspindelstock 18 befestigt, in dem die Schleifspindel mit der Schleif-
- 20 scheibe 21 gelagert ist. Am Schleifspindelstock 18 ist wie bei der Maschine der Figur 1 die Schutzhaube 37 drehbar gelagert. Das Maschinenbett 2 trägt einen in Z-Richtung verschiebbaren Support 6 und darauf einen in X-Richtung verschiebbaren Tisch 8. Anders als bei der Maschine der
- 25 Figur 1 ist auf dem Tisch ein Werkstückhalter 57 angebracht, der in einer Werkstückaufnahme 58 ein allseitig zu bearbeitendes Werkstück, beispielsweise das in Figur 4 gezeigte Turbinenschaufelblatt 55, trägt. Das Turbinenschaufelblatt 55 ist, wie Figur 5 erkennen läßt, so ange-
- 30 ordnet, daß die Schleifscheibe 21 rings um das Turbinenschaufelblatt herumgeführt werden kann. Mit strichpunktierter Linie ist die untere Position 21' der Schleifscheibe angedeutet. In dieser Position ist, was ebenfalls mit strichpunktierten Linien angedeutet ist, die Schutz-
- 35 haube 37' um 180° um die Schleifscheibenachse herumgedreht. Ihre Öffnung liegt in dieser Arbeitsposition der Schleifscheibe oben. Diese Position liegt nahe bei der Position P.4 der Figur 4.

- 1 Stw.: BLOHM-Schutzhaube-gesteuerte Nachführung-II
Hauni-Akte 1784 - Bergedorf, den 2. Mai 1984

- 5 In Figur 1 ist mit gestrichelten Linien ein Kühl-Schmier-
mittelreservoir 143 angedeutet, das extern neben der
Schleifmaschine steht, aber auch in das Maschinenbett
integriert sein kann. Das Reservoir ist über eine Schlauch-
leitung 43' mit der Zuführleitung 43 verbunden. Das Kühl-
10 Schmiermittel wird mittels einer Pumpe 143' durch die
Schlauchleitung 43' in die Kühl-Schmiermittel-Leitungen
der Maschine gefördert.

- 15 Mit 131 ist in den Figuren 1 und 2 eine Steueranordnung
zur numerischen Steuerung der Maschine bezeichnet. Diese
Steueranordnung 131 ist mit den Antrieben und, was nicht
gezeigt ist, mit Meßfühlern u.dgl. Einrichtungen der
Maschine verbunden. In der Steueranordnung 131 werden die
Daten für die formabhängige Nachführung der Schutzhaube
20 vorgegeben.

25

30

35

- 17 -

- Leerseite -

FIG.1

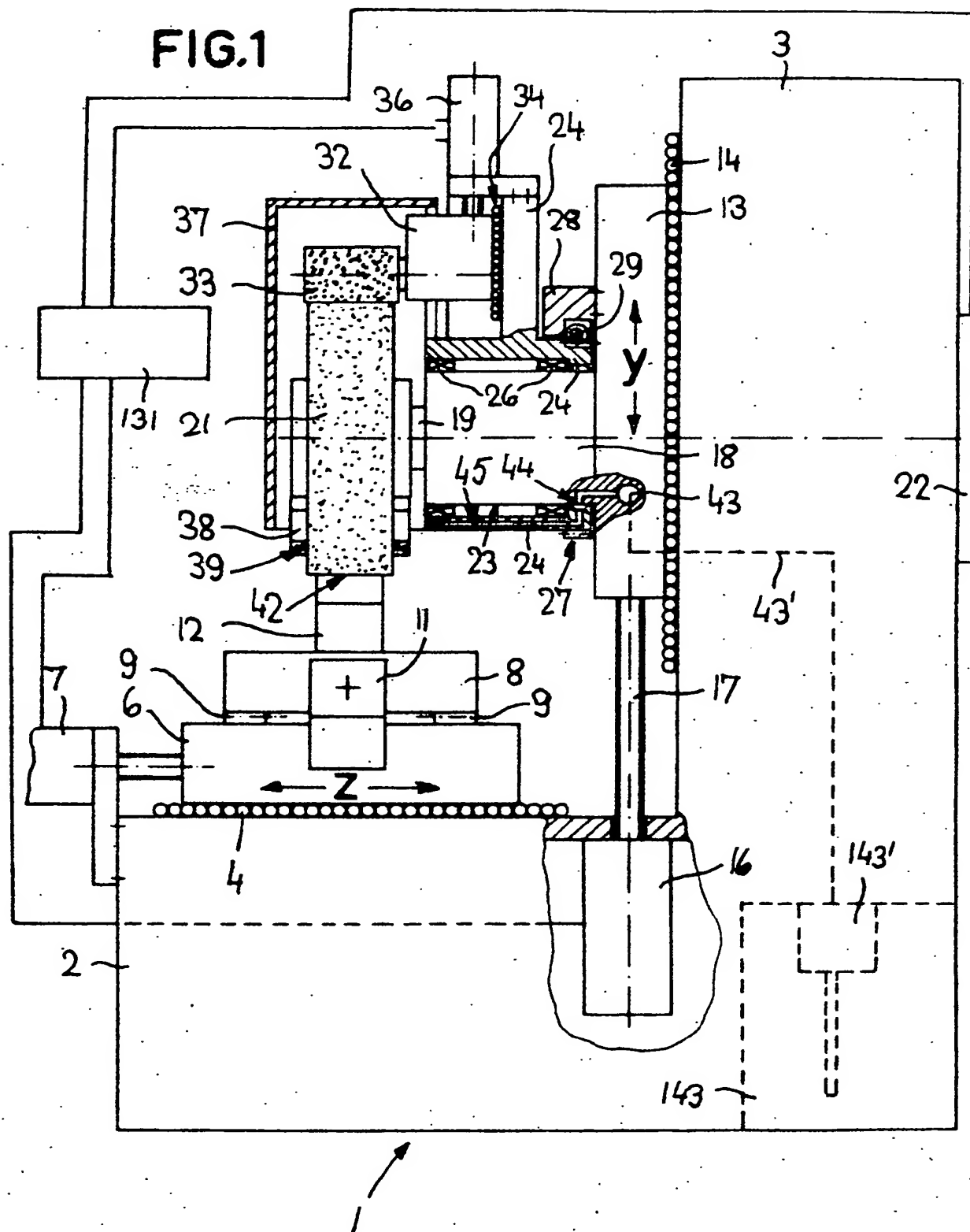


FIG.2

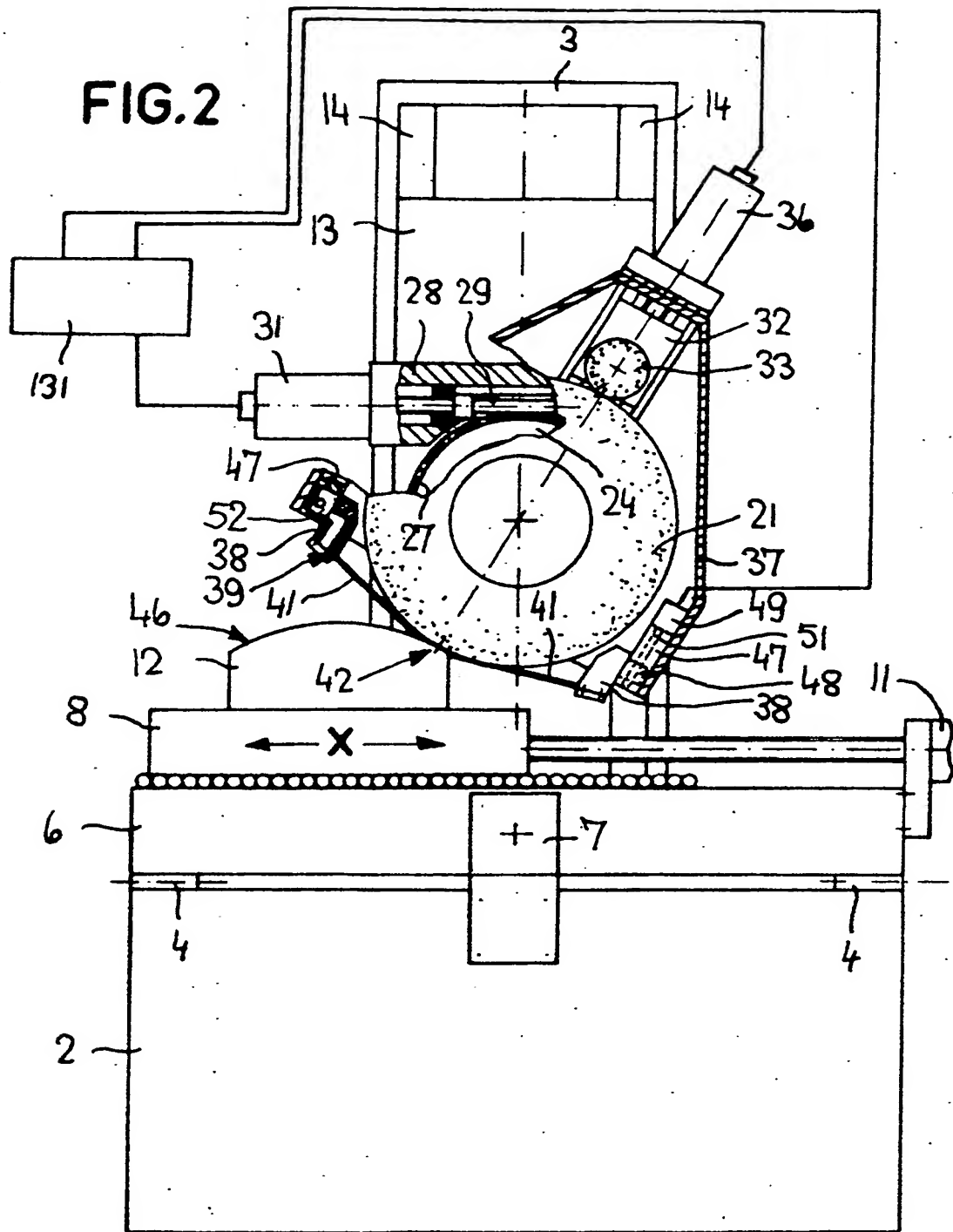
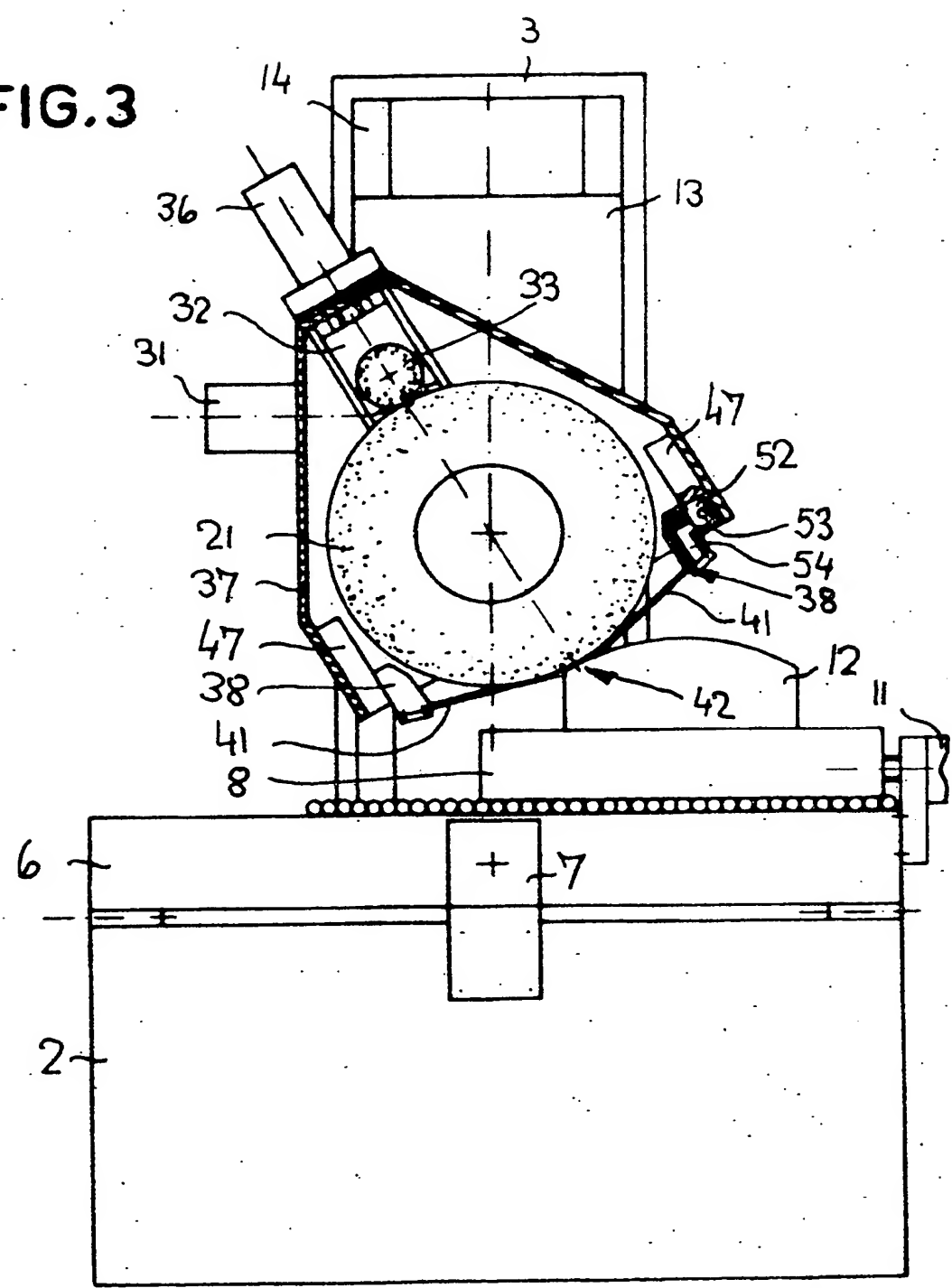


FIG.3



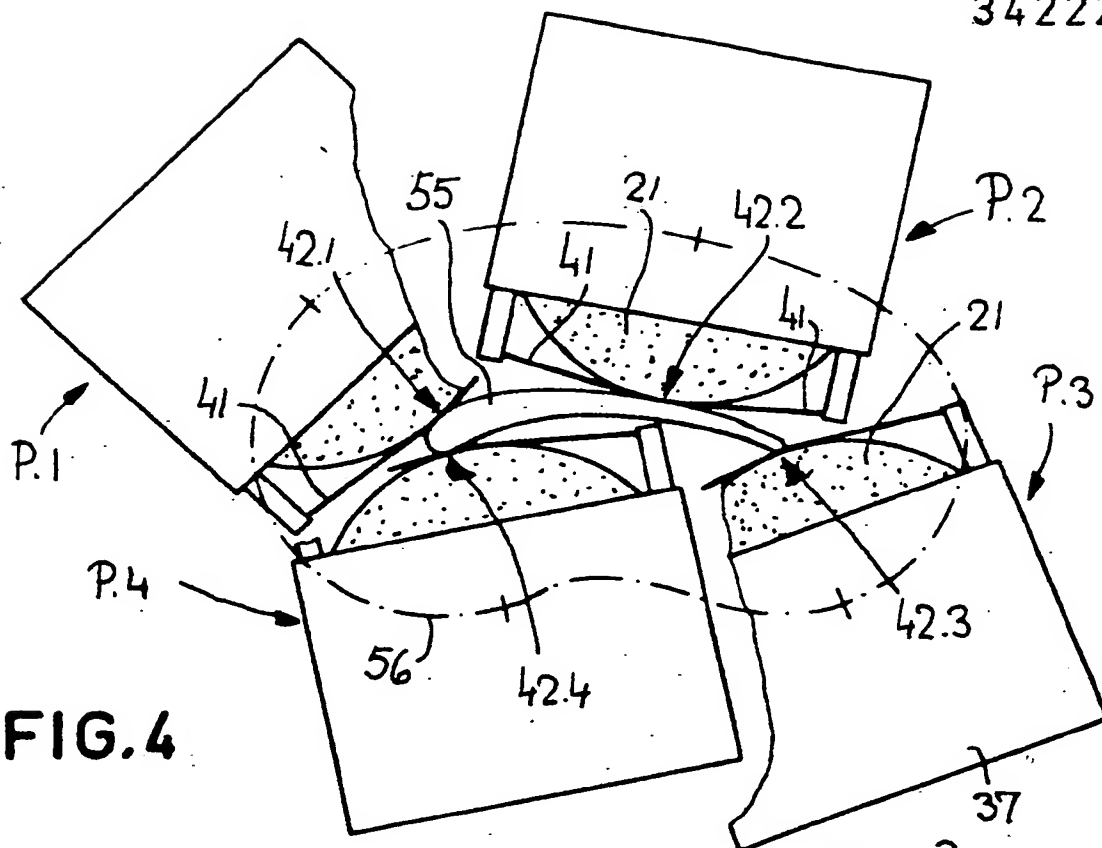


FIG. 5

